

特 許 協 力 条 約

PCT

REC'D 02 DEC 2004  
WIPO PCT

特許性に関する国際予備報告 (特許協力条約第二章)

(法第12条、法施行規則第56条)  
[PCT36条及びPCT規則70]

出願人又は代理人 の書類記号 03-F-068PCT	今後の手続きについては、様式PCT/IPEA/416を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP03/11712	国際出願日 (日.月.年) 12. 09. 2003	優先日 (日.月.年) 13. 09. 2002
国際特許分類 (IPC) Int. Cl. C04B35/565		
出願人 (氏名又は名称) 独立行政法人物質・材料研究機構		

1. この報告書は、PCT35条に基づきこの国際予備審査機関で作成された国際予備審査報告である。  
法施行規則第57条 (PCT36条) の規定に従い送付する。

2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 3 ページからなる。

3. この報告には次の附属物件も添付されている。

a ☒ 附属書類は全部で 4 ページである。

☒ 補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関が認めた訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面の用紙 (PCT規則70.16及び実施細則第607号参照)

☐ 第I欄4. 及び補充欄に示したように、出願時における国際出願の開示の範囲を超えた補正を含むものとこの国際予備審査機関が認定した差替え用紙

b ☐ 電子媒体は全部で (電子媒体の種類、数を示す)。  
配列表に関する補充欄に示すように、コンピュータ読み取り可能な形式による配列表又は配列表に関連するテーブルを含む。 (実施細則第802号参照)

4. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。

☒ 第I欄 国際予備審査報告の基礎

☐ 第II欄 優先権

☐ 第III欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成

☐ 第IV欄 発明の単一性の欠如

☒ 第V欄 PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明

☐ 第VI欄 ある種の引用文献

☐ 第VII欄 国際出願の不備

☐ 第VIII欄 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 15. 03. 2004	国際予備審査報告を作成した日 12. 11. 2004	
名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 村守 宏文	4T 9729
電話番号 03-3581-1101 内線 6791		

様式PCT/IPEA/409 (表紙) (2004年1月)

第I欄 報告の基礎

1. この国際予備審査報告は、下記に示す場合を除くほか、国際出願の言語を基礎とした。

- ☐ この報告は、                     語による翻訳文を基礎とした。  
それは、次の目的で提出された翻訳文の言語である。
- ☐ PCT規則12.3及び23.1(b)にいう国際調査
- ☐ PCT規則12.4にいう国際公開
- ☐ PCT規則55.2又は55.3にいう国際予備審査

2. この報告は下記の出願書類を基礎とした。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に回答するために提出された差替え用紙は、この報告において「出願時」とし、この報告に添付していない。)

- ☐ 出願時の国際出願書類
- ☒ 明細書  
第 1-2, 4-5 ページ、出願時に提出されたもの  
第 3, 6-7 ページ\*、20.07.2004 付で国際予備審査機関が受理したもの  
第                      ページ\*、                     付で国際予備審査機関が受理したもの
- ☒ 請求の範囲  
第 3 項、出願時に提出されたもの  
第                      項\*、PCT19条の規定に基づき補正されたもの  
第 2, 4 項\*、01.11.2004 付で国際予備審査機関が受理したもの  
第                      項\*、                     付で国際予備審査機関が受理したもの
- ☒ 図面  
第 1-3 ~~ページ~~/図、出願時に提出されたもの  
第                      ページ/図\*、                     付で国際予備審査機関が受理したもの  
第                      ページ/図\*、                     付で国際予備審査機関が受理したもの
- ☐ 配列表又は関連するテーブル  
配列表に関する補充欄を参照すること。

3. ☒ 補正により、下記の書類が削除された。

- ☐ 明細書 第                      ページ
- ☒ 請求の範囲 第 1 項
- ☐ 図面 第                      ページ/図
- ☐ 配列表 (具体的に記載すること)
- ☐ 配列表に関連するテーブル (具体的に記載すること)

4. ☐ この報告は、補充欄に示したように、この報告に添付されかつ以下に示した補正が出願時における開示の範囲を超えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c))

- ☐ 明細書 第                      ページ
- ☐ 請求の範囲 第                      項
- ☐ 図面 第                      ページ/図
- ☐ 配列表 (具体的に記載すること)
- ☐ 配列表に関連するテーブル (具体的に記載すること)

\* 4. に該当する場合、その用紙に“superseded”と記入されることがある。

第V欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条（PCT35条(2)）に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

## 1. 見解

新規性 (N)	請求の範囲 2-4	有 無
	請求の範囲	
進歩性 (IS)	請求の範囲 2-4	有 無
	請求の範囲	
産業上の利用可能性 (IA)	請求の範囲 2-4	有 無
	請求の範囲	

## 2. 文献及び説明 (PCT規則70.7)

- 文献1: JP 9-175870 A (株式会社日立製作所) 1997. 07. 08,  
特許請求の範囲 & DE 19654182 A1  
文献2: JP 63-95159 A (株式会社日立製作所) 1988. 04. 26,  
特許請求の範囲, 第4頁左下欄第8~17行 (ファミリーなし)  
文献3: JP 11-79845 A (石川島播磨重工業株式会社) 1999. 03. 23  
[0009] (ファミリーなし)  
文献4: JP 2002-193672 A (独立行政法人物質・材料研究機構)  
2002. 07. 10, 特許請求の範囲 & US 2002-45531 A1  
& JP 2003-112974 A  
文献5: MICHAUD Bernard et al. EXPERIMENTAL STUDY OF THE MAGNETIC ORIENTATION OF  
CERAMIC FIBERS MATERIAL TRANSACTIONS, JIM, 2000, VOL. 41, NO. 8  
PAGES 962-965

請求の範囲2-4に記載された発明は、国際調査報告で引用された文献1-5に対して進歩性を有する。文献1-3には、磁性を利用してセラミックの配向性を制御することが記載されていない。文献4には磁性を利用してセラミックの配向性を制御することが記載されているものの、焼結体の原材料として $\alpha$ 型炭化ケイ素粒子を用いることは記載されていない。また、文献5には、磁化率が低い炭化ケイ素等からなるセラミックを強磁場で配向させることが記載されているものの、これは繊維体の形状に由来する磁気異方性を利用して、炭化ケイ素の繊維体を配向させるものであるから、本願及び文献4に記載されたセラミックの配向性制御とは技術思想を異にするものである。

る新しい配向性炭化ケイ素焼結体とその製造方法を提供することを課題としている。

#### 発明の開示

そこで、この出願の発明は、以上の通りの事情に鑑みてなされたものであり、従来技術の問題点を解消し、以下の通りの発明を提供する。

すなわち、まず第1には、この出願の発明は、配向制御された $\alpha$ 型炭化ケイ素を主成分とする焼結体であることを特徴とする配向性炭化ケイ素を提供する。

そして、第2には、この出願の発明は、磁場の印加により配向制御された $\alpha$ 型炭化ケイ素を主成分とする焼結体であることを特徴とする上記の配向性炭化ケイ素焼結体を提供する。

また、この出願の発明は、第3には、 $\alpha$ 型炭化ケイ素粒子と溶媒を混合して $\alpha$ 型炭化ケイ素スラリーを調整し、このスラリーを1 T以上の磁場中で固化成形し、焼結することを特徴とする配向性炭化ケイ素焼結体の製造方法を提供し、第4には、その $\alpha$ 型炭化ケイ素粒子の形状が、球状であることを特徴とする配向性炭化ケイ素焼結体の製造方法を提供する。

この出願の発明者らは、アルミナ、チタニア、酸化亜鉛等の酸化物系の非強磁性体セラミックスの製造に際し、強磁場を印加することにより、結晶配向させることができること（特願2001-144049）を既に見出している。そしてこの出願の発明においては、磁化率が非常に小さいために従来はその磁気異方性は無視できるものとして扱われてきた $\alpha$ -炭化ケイ素に着目し、酸化物系の非強磁性体のみに限定されず、強磁場による炭化ケイ素の配向制御が可能であることを見出し、この出願の発明に至ったものである。

同じ $\alpha$ 型炭化ケイ素でも非常に多くの多形（2H、4H、6H、15Rなど）が存在し、その様子も単純でなく複数の多形が混在することが

り異なるが不活性ガス雰囲気中、1800～2300℃の温度範囲で、1～3時間程度とすることが例示される。この焼結により、組織の緻密化と粒成長過程での配向が促進されることになる。

このようにして得られるこの出願の発明の配向性炭化ケイ素は、 $\alpha$ 型炭化ケイ素が任意の方向に配向制御されており、強度と靱性が同時に高められ、また熱伝導度が大幅に向上されることになる。また、等軸粒からなる微細組織のものとすることもできるので、強度や靱性がより高められ、これらの特性の方向依存性を少なくすることができる。さらには、特定方向への粒成長が抑制されているので、高温でも安定した特性を得ることができる。

以下、添付した図面に沿って実施例を示し、この発明の実施の形態についてさらに詳しく説明する。

## 実 施 例

### (実施例)

平均粒径0.5  $\mu\text{m}$ の $\alpha$ -炭化ケイ素粉末100重量部に、焼結助剤として平均粒径0.5  $\mu\text{m}$ のアルミナを4.3重量部の割合で混合し、固相濃度30 vol %となるように秤量してpH10に調整した水溶液中に分散させてスラリーを作製した。このとき、弱く凝集した粒子を再分散させるために、スターラーで分散させながら超音波攪拌した。このスラリーを多孔質の型内に流し込み、溶液を吸収させて高密度に成形する操作（スリップキャスト）を、10 Tの磁場中で行った。図1に示したように、磁場印加方向とスリップキャスト方向とを平行にした。この成形体をアルゴン雰囲気中で、1950℃で2時間加熱して、配向性炭化ケイ素焼結体を得た。図2は、得られた配向性炭化ケイ素を主成分とする焼結体のX線回折測定結果を示したものである。

図2から、磁場印加方向に垂直な面（T）に2Hの（002）面、6Hの（102）面が、平行な面（S）に（100）面がきれいに配向し

た配向性炭化ケイ素を主成分とする焼結体を得られたことが確認された。

(比較例)

実施例と同様に調整したスラリーを、磁場を印加せずにスリップキャストを行ない、成形体を作製した。この成形体をアルゴン雰囲気中で、1950℃で2時間加熱して、炭化ケイ素焼結体を得た。得られた炭化ケイ素焼結体のX線回折測定結果を図3に示した。

図3から、磁場印加方向に垂直な面(T)、平行な面(S)ともに同様の回折線が見られ、得られた焼結体において炭化ケイ素は配向していないことが確認された。

もちろん、この発明は以上の例に限定されるものではなく、細部については様々な態様が可能であることは言うまでもない。

産業上の利用可能性

以上詳しく説明した通り、この発明によって、任意の方向に結晶配向し、かつ等軸粒からなる微細組織を有する新しい配向性炭化ケイ素焼結体とその製造方法が提供される。

請求の範囲

1. (削除)
2. (補正後) 磁場の印加により配向制御された $\alpha$ 型炭化ケイ素を主成分とする焼結体であることを特徴とする配向性炭化ケイ素。
3.  $\alpha$ 型炭化ケイ素粒子と溶媒を混合して $\alpha$ 型炭化ケイ素スラリーを調整し、このスラリーを1 T以上の磁場中で固化成形し、焼結することを特徴とする配向性炭化ケイ素焼結体の製造方法。
4. (補正後)  $\alpha$ 型炭化ケイ素粒子の形状が、球状であることを特徴とする請求項2記載の配向性炭化ケイ素焼結体の製造方法。